

PEMBUATAN AUTOMASI DAN SIMULASI PADA  
PROSES DESAIN TRAFO BAGIAN MEKANIK

“ActivePart”

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

CATUR AGUS KURNIAWAN

0834015027

Kepada

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

SURABAYA

2012

## ABSTRAK

Pembuatan aplikasi Automasi Desain pada bagian mekanik di PT. Bambang Djaja Surabaya berfungsi untuk menggantikan proses desain mekanik yang dilakukan secara manual. Karena dengan proses desain yang dilakukan secara manual, PT. Bambang Djaja sering kali mengalami keterlambatan dalam menjanjikan hasil desain berupa gambar transformator kepada Customer. Selain itu sering kali terjadi kesalahan dari hasil desain tersebut seperti dimensi atau jarak suatu object didalam gambar. Oleh karena itu di butuhkan aplikasi sistem Automasi Desain.

Dalam pembuatan sistem aplikasi automasi desain, penulis menggunakan metode dengan melakukan pengamatan serta melakukan proses desain secara manual di PT. Bambang Djaja yang bertujuan supaya mendapat data – data yang lengkap. Selanjutnya penulis membuat rancangan awal sistem yang akan dibuat untuk membuat proses sistem sesungguhnya.

Hasil dari pembuatan sistem aplikasi automasi desain adalah berupa suatu gambar kerja serta BOM (Bill Of Matriall) hasil desain mekanik yang dapat dilihat dan dicetak dari sistem ini.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirahim,

Syukur Alhamdulillah rabbil 'alamin terucap kehadiran Allah SWT atas segala semua karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul : PEMBUATAN AUTOMASI DAN SIMULASI PADA PROSES DESAIN TRAFO BAGIAN MEKANIK “ACTIVE PART”

Tujuan disusun Tugas Akhir ini adalah untuk menyelesaikan Progam S1 pada Progam Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain juga menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat oleh penulis selama menimba ilmu di perkuliahan.

Terselenggaranya Tugas akhir ini juga berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara material maupun secara spiritual. Tak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Ucapan terimakasih ini penulis berikan kepada :

Syukur Alhamdulillah rabbil 'alamin terucap kehadiran Allah SWT yang sudah memberikan nikmat dan karunianya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk berkuliah dan dapat menyelesaikan perkuliahan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

PT. Bambang Djaja selaku perusahaan tempat saya bekerja yang memberikan izin untuk proses melakukan Tugas Akhir.

Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Santoso, M.P. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Bapak Ir. Sutiyono, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.

Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.

Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Bapak Firza Prima Aditiawan, S. Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulis mengerjakan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Teman-teman Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah bersama-sama menimba ilmu.

Terimakasih kepada semua pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungannya selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR .....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI .....	V
Daftar Gambar .....	VIII
DAFTAR TABEL .....	XI
BAB I	
PENDAHULUAN .....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah .....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan .....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan .....	Error! Bookmark not defined.
BAB II	
LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Proses Desain .....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Core dan Winding .....	Error! Bookmark not defined.

2.2.2 Konstruksi Clamping .....Error! Bookmark not defined.

2.3 Pengertian Solidworks .....Error! Bookmark not defined.

2.4 Visual Basic .....Error! Bookmark not defined.

### BAB III

METODA PENELITIAN ..... Error! Bookmark not defined.

3.1 Analisa Kebutuhan .....Error! Bookmark not defined.

3.2 Perancangan Sistem.....Error! Bookmark not defined.

3.2.1 Konteks Diagram.....Error! Bookmark not defined.

3.2.2 Diagram Berjenjang.....Error! Bookmark not defined.

3.2.3 Data Flow Diagram.....Error! Bookmark not defined.

3.2.4 Algoritma Program .....Error! Bookmark not defined.

### BAB IV

PERANCANGAN PROGRAM DAN HASIL..... Error! Bookmark not defined.

4.1 Tahap perancangan program.....Error! Bookmark not defined.

4.2 Tipe – tipe alamat di Solidworks.....Error! Bookmark not defined.

4.3 Solidworks Equations.....Error! Bookmark not defined.

4.4 Pembuatan Coding Visual Basic ...Error! Bookmark not defined.

### BAB V

UJI COBA DAN HASIL ..... Error! Bookmark not defined.

5.1 Proses Automasi Desain.....Error! Bookmark not defined.

5.2 Data Awal .....Error! Bookmark not defined.

5.3	Uji Coba Program Automasi Desain	Error! Bookmark not defined.
5.4	Hasil Uji Coba .....	Error! Bookmark not defined.
5.5	Efektivitas Penggunaan Program Otomatisasi Desain.....	Error! Bookmark not defined.

## BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN .....		Error! Bookmark not defined.
6.1	Kesimpulan .....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Saran .....	Error! Bookmark not defined.
Daftar Pustaka .....		Error! Bookmark not defined.

## Daftar Gambar

Gambar 1.2 Proses Desain Transformer .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.1 Assembly konstruksi core dengan winding.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Parameter Inti Besi / Core.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Konstruksi Clamping .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Upper-Bottom Clamp.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Support Clamp.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Formula insulation tube1 .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 Side Coil Restraint.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13 FormulaSide Coil Restraint.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 Center Coil Restraint .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15 FormulaCenter Coil Restraint .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16 FormulaYoke Retraint .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18 Yoke Retraint3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.19 FormulaYoke Retraint3.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.20 Upper Bottom Core Insulation .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.22 Upper-Bottom Core Support .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.23 FormulaUpper-Bottom Core Support.....	Error! Bookmark not defined.



Gambar 2.24 Coil Blocker .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.25 FormulaCoil Blocker .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.26 Bottom Core Support .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.27 FormulaBottom Core Support .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.28 Support for lifting bolt .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.29 FormulaSupport for lifting bolt .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Konteks Diagram Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Diagram berjenjang .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Data Flow Diagram 1 .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Algoritma Program .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Tahap-tahap pembuatan program. ....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Contoh Plane dengan nilainya .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Contoh Sketch dengan nilainya .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Contoh Features dan Part.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Distance .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Equations.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Tampilan Form Automasi Desain Mekanik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Manual Desain Tranformer .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2 Automasi Desain Tranformer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Tampilan Program .....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 5.2 Model Core dan Winding .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3 Model Upper-Bottom Clamp.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4 Model Support Lifting Bolt .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5 Model Upper Bottom Core Insulation.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Model Side Coil Restraint.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7 Open File .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8 Menjalankan Menu Macro .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.9 Membuka File Automation_Inner.swp .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.10 Form Inputan Gambar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.11 Core Winding .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.12 Upper-Bottom Clamp.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.13 Support Bottom Lifting Bolt .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.14 Upper-Bottom Core Insulation.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.15 Side Coil Restraint.....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Formula Upper-Bottom Clamp .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Formula Suport Clamp .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Formula Coil Fixed .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Formula Coil Fixed2 .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Formula Core Fixed .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Formula Insulation Tube1 .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Formula Insulation Tube2 .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7 Formula Insulation Tube2 .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8 Formula Side Coil Restraint .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9 Formula Center Coil Restraint.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.10 Formula Yoke Restrain.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.11 Formula Yoke Restrain3.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.12 Formula Upper Bottom Core Insulation	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.13 Formula Upper Bottom Core Support...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.14 Formula Coil Blocker .....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.15 Formula Bottom Core Support.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.16 Formula Support for lifting bolt.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.17 Beberapa Daftar Features Solidworks	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.18 Type Variabel.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.19 Operator pada Visual Basic.....	Error! Bookmark not defined.

Tabel 2.20 Deklarasi Variabel ..... Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.1 Daftar alamat di solidworks untuk refrensi pemrograman ..... Error!  
Bookmark not defined.

Tabel 5.1 Data Inputan Uji Coba..... Error! Bookmark not defined.

Tabel 5.2 Proses Desain Manual dengan Automasi ..... Error! Bookmark not  
defined.

Tabel 5.3 Total revisi gambar..... Error! Bookmark not defined.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, maka kebutuhan masyarakat akan energi listrik pun akan semakin meningkat. Hal tersebut akan mempengaruhi dunia industri, khususnya industri-industri yang bergerak dibidang kelistrikan. Salah satunya adalah industri transformator yang merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam sistem distribusi tenaga listrik. Untuk memenuhi kebutuhan pasar yang semakin meningkat, maka industri tersebut dituntut untuk dapat bekerja cepat dan akurat, sehingga menghasilkan produk yang berkualitas.

Salah satu solusi untuk meningkatkan kecepatan produksi yang sejalan dengan meningkatnya permintaan pasar adalah dengan mengurangi proses kerja secara manual dan menggantinya dengan proses kerja secara automasi. Dengan proses kerja secara automasi diharapkan dapat meminimalisasi kesalahan yang dilakukan pada proses kerja manual sekaligus mempercepat setiap tahapan produksi.

Tahapan desain merupakan tahapan yang paling tepat untuk mengaplikasikan proses kerja secara automasi, mengingat tahapan tersebut adalah tahap paling awal dan sekaligus menjadi tahap yang sangat menentukan hasil produksi. Terdapat dua proses pada desain transformator, yaitu proses desain bagian elektrik dan proses desain bagian mekanik. Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai proses pembuatan software automasi dari proses desain trafo khususnya bagian mekanik active-part pada tipe trafo standar.

Active Part merupakan salah satu bagian utama dari sebuah transformator yang disebut Winding, berfungsi untuk memindahkan daya listrik arus bolak-balik dari suatu rangkaian ke rangkaian lainnya secara induksi elektromagnetik yang level tegangannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

Winding adalah lilitan kawat yang terdapat pada bagian dalam trafo yang berfungsi sebagai rangkaian untuk menurunkan atau menaikkan tegangan secara induksi elektromagnetik sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu winding tersebut harus dicekam atau di clamp untuk menahan hasil gaya elektro magnetik tersebut.

Dalam merancang clamping winding, perusahaan membutuhkan cara yang tepat dalam proses perancangan agar menghasilkan produk trafo yang optimal. Pada awalnya dalam merancang suatu trafo menggunakan Autocad 2007 dengan mengubah bagian-bagian dari model yang sudah ada dengan mengacu kepada desain electric. Tetapi seiring dengan permintaan dari pelanggan yang terus meningkat maka dibutuhkan perbaikan (improvement) dari proses perancangan produk trafo. Dengan hal itu diharapkan dapat menghasilkan produk trafo yang baik dengan waktu seefisien mungkin, agar dapat memenuhi seluruh permintaan pelanggan dan bersaing dengan kompetitor pabrikan trafo lainnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan diteliti:

1. Bagaimana membuat sebuah sistem untuk menggantikan proses drawing pada konstruksi clamping yang dilakukan dengan manual.

2. Bagaimana membuat aplikasi atau software yang mudah di pelajari dalam pembuatan desain trafo standar.
3. Bagaimana cara untuk meminimalisasi kesalahan serta mempercepat proses perhitungan desain mekanik .

### 1.3 Batasan Masalah

Pada Tugas akhir ini akan dibatasi pada :

1. Pembuatan program automasi untuk model konstruksi Clamping
2. Kapasitas trafo hasil automasi desain antara 160 kva – 2500 kva.
3. Pembuatan software dengan menggunakan Solidworks 2011 dan Visual Basic

### 1.4 Tujuan

Beberapa tujuan adanya tugas ini diantaranya adalah

1. Untuk Mempercepat proses desain mekanik serta meminimalisasi kesalahan yang dilakukan pada proses desain secara manual di bagian konstruksi Clamping.
2. Untuk memperoleh desain trafo dengan type Clamping-L
3. Untuk mengkombinasikan software Solidworks 2011 dengan Visual Basic dan diaplikasikan kedalam 3D Drawing

### 1.5 Manfaat

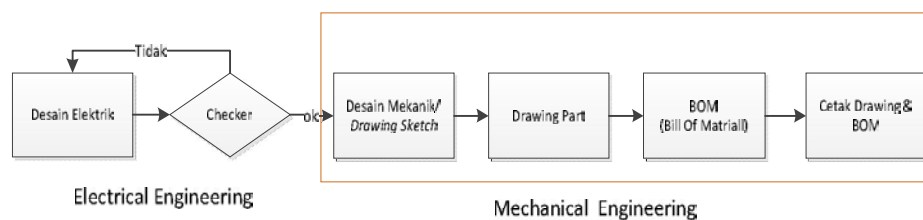
Dengan adanya tugas akhir ini akan bermanfaat :

1. Akan didapatkan hasil desain di bagian konstruksi Clamping secara Cepat dan Akurat.
2. Pada range kapasitas Trafo antara 160 – 2500 KVA, Perusahaan tidak perlu melakukan desain secara manual.

3. Menambah wawasan serta pengetahuan dalam pembuatan software yang dapat di aplikasikan kedalam dunia kerja.

### 1.6 Metodologi

Metodologi Penelitian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini yaitu dengan melakukan pengamatan serta melakukan desain Trafo di bagian konstruksi Clamping secara langsung di perusahaan. Pada gambar 1.2 adalah tahapan proses mendesain Tranformator



Gambar 1.2 Proses Desain Transformer

Pada tahapan pembuatan software automasi desain, dalam tugas akhir ini menggunakan Solidworks 2011 yang di kombinasikan dengan Visual Basic dengan meberikan sebuah inputan berdasarkan hasil perhitungan Elektrikal dan kemudian diproses kedalam desain mekanik yang tentunya juga menggunakan perhitungan – perhitungan mekanik yang di aplikasikan kedalam software Automasi Desain.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir kali ini yaitu:

#### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang dilakukannya kegiatan penulisan karya tulis ini. Dilanjutkan dengan batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, metoda pengumpulan dan sistematika penulisan.



## BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan landasan teori yang menjadi dasar perancangan dan penyusunan perangkat lunak tambahan untuk desain Clamping pada winding trafo tiga fasa menggunakan Solidworks2011.

## BAB III : METODA PENELITIAN

Bab ini membahas tentang rancangan dari Aplikasi yang dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan yang ada.

## BAB IV : RANCANGAN PROGRAM AUTOMASI DESAIN

Dalam bab ini membahas mengenai sistematika penulis dalam menentukan langkah kerja dimulai dari membuat konsep, merancang sampai kedalam penyelesaian.

## BAB V : ANALISA DAN HASIL

Bab ini berisikan analisa data dan hasil percobaan dari perancangan yang telah dibuat serta pembahasan atas hasil-hasil yang didapatkan dari percobaan.

## BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan secara keseluruhan yang merupakan jawaban atas persoalan yang dikemukakan dalam rumusan masalah. Saran-saran juga disampaikan oleh penulis sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan alat lebih lanjut

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN